



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 16 264 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
D 21 F 3/00
D 21 F 5/00

②1 Aktenzeichen: P 42 16 264.5
②2 Anmeldetag: 16. 5. 92
④3 Offenlegungstag: 18. 11. 93

⑦1 Anmelder:

Sulzer-Escher Wyss GmbH, 88212 Ravensburg, DE

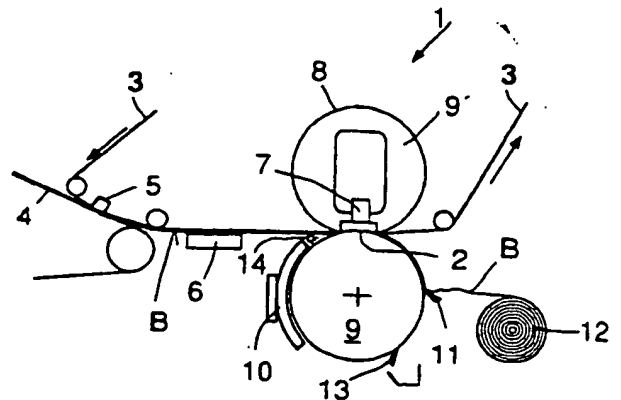
⑦2 Erfinder:

Bluhm, Reinhard, Dipl.-Ing., 7981 Berg, DE; Götz,
Thomas, Dipl.-Ing., 7759 Hagnau, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn und Anordnung zu seiner Durchführung

⑤7 Das Verfahren zum Trocknen einer voluminösen Papierbahn richtet sich insbesondere auf die Herstellung von Hygienepapier. Dabei wird anstelle eines relativ großen, mit Dampf beheizten Trockenzylinders die feuchte Papierbahn in einer oder mehreren beheizten Pressen getrocknet. Beim Verlassen des Preßspaltes wird die oft unerwünschte Delamination der Papierbahn infolge plötzlicher Entspannung des Flashdampfes gezielt zur Verbesserung von Volumen und Weichheit der so erzeugten Papierqualität ausgenutzt. Es werden einige Anordnungen zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, die sowohl mit kurzen als auch verlängerten Preßspalten versehen sein können.



DE 42 16 264 A 1

DE 42 16 264 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn, insbesondere bei der Herstellung von Hygiene-Papier.

Bekanntlich wird bei der Papierherstellung zuerst eine feuchte Bahn gebildet, die anschließend entwässert und getrocknet werden muß, um das Papier gebrauchsfähig zu machen. Dazu können Verfahren angewandt werden, bei denen ein relativ großer dampfbeheizter Trockenzyylinder notwendig ist. Derartige Zylinder, deren Herstellung und Montage sehr aufwendig sind, werden auch Yankee-Zylinder genannt. Sie erreichen Durchmesser von über 5 m und werden oft mit Dampfdruck im Zylinder bis 8 bar betrieben.

Bei dem an sich bekannten Kreppverfahren kann mit Hilfe eines Schabers die auf einer Fläche haftende, getrocknete Papierbahn auf der heißen Preßwalze bei der Abnahme gestaucht werden. Es sind aber auch andere Möglichkeiten bekannt, z. B. die ungekrepte Bahn mit einem Trockengewicht von unter 95 % auf einem separaten Kreppzylinder fertig zu trocknen und dann zu kreppen.

Weitere Verfahren zur thermischen Entwässerung kennt der Fachmann z. B. aus der Schrift DE 37 05 241. Es handelt sich dabei um eine sehr spezielle Technologie, bei der in einem Preßspalt mit Hilfe von Wärme Dampf erzeugt wird, welcher das Wasser aus der Papierbahn heraustreibt, das dann durch die in der Presse mitlaufenden Filze aufgenommen und darin als Wasser, Dampf oder Kondensat abtransportiert werden kann. Auf diese Weise läßt sich ein Teil der Feuchtigkeit effektiv und auf kurzem Wege entfernen. Oft werden solche Verfahren in Pressen mit verlängertem Spalt ausgeführt, Schuhpressen oder Breitnip-Pressen genannt. Nach Durchlaufen des heißen Preßspaltes wird die Papierbahn frei und kann weiter ausdampfen. Sie ist aber dann plötzlich dem sehr viel niedrigeren Umgebungsdruck ausgesetzt, wodurch der Dampfdruck des überhitzten Restwassers zu je nach Art und Flächengewicht der Bahn unterschiedlichen Zerstörungen oder Beschädigungen, z. B. Delamination in der Papierbahn durch "Flashdampf" führen kann. Die Möglichkeiten des Verfahrens sind daher für bestimmte Papiersorten eingeschränkt. Durch geeignete Maßnahmen, oft mit beträchtlichem regelungstechnischen Aufwand, wird ein Betrieb sichergestellt, bei dem der Dampfdruck am Preßspaltende auf einen Wert unterhalb des Umgebungsdrucks begrenzt wird unter Inkaufnahme einer geringeren Entwässerungsleistung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der genannten Art zu schaffen, dem eine hohe Trockenleistung erreicht wird und wobei auch eine hoch voluminöse Papierqualität möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des im Anspruch 1 angegebenen Verfahrens gelöst.

In den Unteransprüchen werden weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sowie Anordnungen zu seiner Durchführung beschrieben.

Mit Hilfe dieses Verfahrens können die angegebenen Papiersorten mit kleineren Baueinheiten als bisher getrocknet werden, wobei sich insbesondere durch die Bedingungen am Auslauf der Bahn aus dem Preßspalt eine Volumenerhöhung des Papiers erzielen läßt. Dieses zusätzliche Volumen wird dadurch erzeugt, daß ein Teil des in der Bahn befindlichen Restwassers infolge der schlagartigen Entspannung kontrolliert verdampft und das Fasergefüge der Papierbahn auflockert, bevor alle

Faserbindungen durch Wasserstoffbrücken entstanden sind. Ferner können durch die genannte schlagartige Entspannung die Fasern an der Oberfläche aufgerichtet werden, wodurch sich bei bestimmten Papiersorten eine gewünschte subjektive Weichheit, also ein "weicher Griff" erzielen läßt.

Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß im Preßspalt wegen des relativ großen Drucks auch mit relativ hoher Temperatur gearbeitet werden kann, die einen recht schnellen Wärmeübergang in die Papierbahn ermöglicht.

Zur Durchführung des Verfahrens sind Preßvorrichtungen mit einem oder mehreren Preßspalten, mit kurzem oder verlängertem Preßspalt denkbar. Ein kurzer Preßspalt wird zumeist durch das Gegeneinanderpressen von Walzen mit harten und nur gering verformbaren Mänteln erzeugt (Hartnip). Ein verlängerter Preßspalt (Breitnip) kann dadurch gebildet werden, daß die Preßkraft durch einen in Richtung zur Papierbahn beweglichen Preßschuh aufgebracht wird, der einen undurchlässigen verformbaren endlosen Mantel trägt, wobei die Form des Preßschuhs so gestaltet ist, daß sich der verformbare Mantel an die Form der Gegenwalze anschmiegt.

Die Papiersorten, für die die Anwendung des Trocknungsverfahrens besonders vorteilhaft ist, sind die sogenannten Hygienepapiere. Diese werden im Blattbildungsteil der Papiermaschine in relativ leichter Bahn erzeugt. Das Blattgewicht solcher Papiersorten liegt zwischen 10 und 40 g/m², an der trockenen Bahn gemessen. Werte zwischen 40 und 60 g/m² gelten für Hygienepapiere schon als extrem, wobei zu berücksichtigen ist, daß durch einen eventuellen Kreppvorgang eine Erhöhung des Blattgewichtes, bezogen auf das Blattgewicht in der Naßpartie der Papiermaschine, erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch dann zu einer guten Hygienepapier-Qualität führen, wenn ohne Kreppschaber gearbeitet wird. Kreppschaber erweitern zwar die Einflußnahmemöglichkeit auf die Papierqualität, sind aber andererseits aufwendig und können eine Quelle von verstärktem Verschleiß sein. Durch die speziellen Bedingungen, die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren herrschen, können Volumen, Griff und Oberflächen-Weichheit so gut sein, so daß sich die Kreppung einsparen läßt.

Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert anhand von verschiedenen Zeichnungen, die im folgenden kurz aufgelistet sind:

Fig. 1 und 2 schematische Seitenansichten von Anordnungen zur Durchführung des Verfahrens mit je einer Breitnip-Presse,

Fig. 3 und 4 schematische Ansichten von weiteren Anordnungen zur Durchführung des Verfahrens mit jeweils zwei getrennten Pressen,

Fig. 5 und 6 schematische Seitenansichten von Anordnungen zur Durchführung des Verfahrens mit jeweils einer kombinierten Doppelpresse,

Fig. 7 detaillierter, aber schematisch und im Schnitt dargestellt, ein Ausschnitt einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Breitnip-Presse.

Fig. 1 zeigt schematisch eine apparative Anordnung, um das Verfahren auszuführen. Die hier übertrieben dick gezeichnete Papierbahn 8 wird von einem Naßsieb 4 über einen Pick-up-Sauger 5 aufgenommen und mit einem Filz 3 oder dergl. der Preßvorrichtung 1 zugeführt. Diese ist in diesem Beispiel als Breitnip-Presse mit 2 Walzen 9 und 9' ausgebildet, wobei ein in Preßrichtung beweglicher Preßschuh 7 den elastischen Mantel 8

gegen die Gegenwalze 9 in der Weise andrückt, daß sich der elastische Mantel 8 an die Kontur der Gegenwalze 9 anschmiegt. Die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Wärme kann — wie in diesem Fall — durch Aufheizung der Gegenwalze 9 mit Hilfe eines äußeren Heizelementes 10 vorgenommen werden. Zusätzlich sind auch ein direkt die Bahn und den Filz 3 heizender Dampfblaskasten 6 oder eine sonstige Heizeinrichtung denkbar. Die erhitzte Papierbahn bleibt bei Verlassen des Preßspaltes 2 an der Gegenwalze 9, wird anschließend über einen Schaber 11 gekreppt und auf eine Wickelrolle 12 aufgewickelt. Um beim Krepfen die Haftung der Bahn an der Walze zu verbessern, wird über das Sprührohr 14 ein Haftmittel aufgebracht. Das kann, wie hier gezeichnet, mit einem dünnen Belag, dem sogenannten Coat, auf der Außenfläche der Walze 9 geschehen, aber auch durch Aufsprühen direkt auf die Bahn B, falls deren Penetration in Kauf genommen werden kann. Zweckmäßigerweise entfernt ein Reinigungsschaber 13 Stoffreste von der Walze 9.

Wie Fig. 2 zeigt, ist die Durchführung des Verfahrens auch dann möglich, wenn die Gegenwalze nicht unter sondern oberhalb der Schuhpresse angeordnet ist. Außerdem ist eine Abnahme der getrockneten Papierbahn auch ohne Kreppschaber dargestellt. Das hängt im wesentlichen von der Papiersorte und den Verfahrensparametern ab. Die Preßvorrichtung kann — wie etwa am Beispiel Fig. 3 dargestellt — auch zwei Preßspalte 2, jeweils durch Preßwalze 9' und Gegenwalze 9 gebildet, enthalten, die von der Papierbahn B zusammen mit dem Filz 3 nacheinander durchlaufen werden können. In dem hier gezeigten Fall werden keine Breitnip-Pressen verwendet. Es ist aber auch eine Kombination von Breitnip- und Hartnip-Pressen denkbar, wobei die Reihenfolge zuerst Hartnip, dann Breitnip im allgemeinen besonders vorteilhaft wäre (Fig. 4), weil die Volumenerzeugung im Breitnip zumeist wirksamer durchgeführt werden kann. Die Wärme wird in diesen Beispielen durch Heizvorrichtungen 10 auf die Gegenwalzen 9 und von dort im Preßspalt auf die Bahn B übertragen. Auch zwei Breitnip-Pressen können von Vorteil sein, wenn hohe Anforderungen gestellt werden.

Weitere Möglichkeiten ergeben sich z. B. gemäß Fig. 5 und 6, bei denen zwei Preßspalten vorhanden sind, die gebildet werden, indem an einer gemeinsamen Walze jeweils zwei nacheinander angeordnete Gegenwalzen 9 angepreßt werden. Denkbar ist eine solche Anordnung mit einem Filz 3 (Fig. 5) oder zwei Filzen 3, 3' (Fig. 6) bzw. Trockensieben. An dem einen Beispiel (Fig. 5) ist schematisch dargestellt, daß die Beheizung auch mit Hilfe von in das Innere der Gegenwalze eingebrachten elektrischen Heizstäben oder auch Rohren 10''' für ein Wärmeträgermedium erfolgen kann. Das gilt auch für die anderen Anordnungen.

Fig. 7 zeigt etwas stärker detailliert die technischen Verhältnisse im Preßspalt einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Breitnip-Pressen. Man erkennt im Schnitt gezeichnet den Preßschuh 7, welcher in dieser Ausführung jeweils zwei hintereinander angeordnete Druckräume 15, 15' aufweist. Dieser Aufwand ist nicht unbedingt erforderlich, erleichtert aber eine gezielte Einstellung von verschiedenen Druckstufen im Preßspalt 2. Ein exemplarisch gezeigter Druckraum 15 ist über einen Kanal 16 mit einer Drucktasche 17 verbunden, die über den flexiblen Mantel 8 mit hydrostatischen Mitteln den Preßdruck auf die Bahn B überträgt. Der Preßschuh wird dazu von dem elastischen Mantel 8 abgedeckt, welcher sich in seiner Form dem zylindrischen

Mantel der Gegenwalze 9 anpaßt. Durch den Preßspalt 2 laufen sowohl ein Filz 3 oder dergl. als auch die Bahn B. Am Ende des Preßspaltes 2 verbleibt die Bahn B an der Gegenwalze 9, während der Filz 3 weggeführt wird. Die Bahn B wird durch den Kreppschaber 11 gestaucht und danach ebenfalls vor der Gegenwalze 9 abgeführt.

Mit dem Schaber 11 wird die Papierbahn gekreppt und erhält so zusätzlich zum Volumeneffekt die gewünschten Eigenschaften. Voraussetzung hierfür ist das Haften der Bahn an der Gegenwalze nach dem Durchgang durch den Preßspalt. Mit dem Aufsprühen eines für die hohen Temperaturen geeigneten Belages kann für bestimmte Produktionsfälle die Haftung sichergestellt werden. Wird anstelle des Belages ein zur Verbesserung der Haftfähigkeit geeignetes Mittel in die Papiermasse direkt zugegeben oder auf die Bahn kurz vor Einlauf in den Preßspalt aufgesprüht, ist die Temperaturbeständigkeit dieses Mittels weniger kritisch.

Innerhalb der Walze sind eine Heizvorrichtung 10' vor und eine Heizvorrichtung 10'' hinter dem Preßspalt 2 eingezeichnet, ebenso eine außenliegende Heizvorrichtung 10. Es ist einzusehen, daß nicht alle gezeigten Heizvorrichtungen gleichzeitig erforderlich sind, andererseits aber in einigen Fällen von Vorteil sein können. Eine weitere Möglichkeit, Wärme in den Preßspalt zu bringen, ist gegeben, wenn beispielsweise im Bereich des Preßschuhs 7 eine Induktionseinrichtung 18 vorhanden ist, welche im — metallischen — Mantel der Gegenwalze 9 örtlich gezielt und sehr gut regelbar Wärme erzeugt. Eine weitere Möglichkeit wäre z. B. dadurch gegeben, das Druckmittel für den Preßschuh aufzuheizen, wobei allerdings die Wärme durch den Filz 3 oder dergl. hindurchtransportiert werden müßte, bevor sie, wie gewünscht, die Papierbahn erreicht.

Kurz zusammengefaßt:

Das Verfahren zum Trocknen einer voluminösen Papierbahn richtet sich insbesondere auf die Herstellung von Hygienepapier. Dabei wird anstelle eines relativ großen, mit Dampf beheizten Trockenzylinders die feuchte Papierbahn in einer oder mehreren beheizten Pressen getrocknet. Beim Verlassen des Preßspaltes wird die sonst unerwünschte Delamination der Papierbahn infolge plötzlicher Entspannung des Flashdampfes gezielt zur Verbesserung von Volumen und Weichheit der so erzeugten Papierqualität ausgenutzt. Es werden einige Anordnungen zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, die sowohl mit kurzen als auch verlängerten Preßspalten versehen sein können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn (B), insbesondere bei der Herstellung von Hygienepapier, auf einen End-Trockengehalt von mindestens 60%, bei welchem Verfahren eine feuchte Papierbahn zusammen mit mindestens einem wasseraufnehmenden Filz (3) oder dergl. durch mindestens eine Preßzone zwischen zwei Preßflächen (8, 9, 9') geführt wird, in welche Papierbahn (B) vor und/oder in der Preßzone mindestens so viel Wärme hineingebracht wird, daß der im Fasergefüge entstehende Dampfdruck größer ist als der Umgebungsdruck aber kleiner als der in der Preßzone herrschende Preßdruck, wobei die Druck- und Temperaturbedingungen in der Preßzone so eingestellt werden, daß auch am Ende der Preßzone der in der Flüssigkeit herrschende Dampfdruck gering-

- fügig größer ist als der Umgebungsdruck.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Papierbahn auch nach Verlassen der Preßzone weiter Wärme zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßflächen eine verlängerte Preßzone bilden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei, in Bahnaufrichtung gesehen, nacheinander gelegene Preßzonen vorhanden sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Preßzone eine solche Erwärmung der Papierbahn erfolgt, daß sie infolge der Dampfbildung von der nicht im Kontakt zum Filz stehenden Preßfläche abgehoben und auf den Filz abgelegt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der letzten Preßzone eine solche Erwärmung der Papierbahn erfolgt, daß sie infolge der Dampfbildung von der nicht im Kontakt zum Filz stehenden Preßfläche abgehoben und anschließend abgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die abgeführte Papierbahn ohne Kreppung aufgewickelt oder weiterverarbeitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der letzten Preßzone die Oberflächentemperatur einer Preßfläche mindestens 150°C beträgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der letzten Preßzone die Oberflächentemperatur einer Preßfläche ca. 300° Celsius beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn mit einem anfänglichen Trockengehalt zwischen 10 und 30 % atro der ersten Preßzone zugeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter so gewählt werden, daß die Bahn nach dem Trocknen in der letzten Preßzone einen Trockengehalt von mehr als 80 % atro hat.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahntemperatur vor der letzten Preßzone zwischen 50 und 100°C liegt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahntemperatur vor der letzten Preßzone mindestens 80°C beträgt.
14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit der Bahn in der jeweiligen Preßzone mindestens 15 msec beträgt.
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßdruck in der jeweiligen Preßzone mindestens 10 bar beträgt.
16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu trocknende Bahn ein Blattgewicht zwischen 10 und 40 g/m² atro hat.
17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmezufuhr über eine Preßfläche erfolgt.
18. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmezufuhr vor einer Preßzone erfolgt.
19. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Ansprüche mit einer Preßvorrichtung (1), in der mindestens eine Preßzone als Preßspalt (2) zwischen den Preßflächen ge-

- bildet wird, von denen mindestens eine beheizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) mindestens einen zwischen zwei Preßwalzen (9, 9') gebildeten Preßspalt (2) aufweist, der durch eine in Richtung zur Papierbahn (B) bewegliche Walze (9') und eine Gegenwalze (9) gebildet wird, wobei beide Preßwalzen je einen harten nur geringfügig und elastisch verformbaren zylindrischen Mantel aufweisen.
20. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Verfahrens-Ansprüche mit einer Preßvorrichtung (1), in der mindestens eine Preßzone als Preßspalt (2) zwischen den Preßflächen gebildet wird, von denen mindestens eine beheizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) einen verlängerten Preßspalt (2) aufweist, in dem die Preßkraft durch einen in Richtung zur Papierbahn (B) beweglichen Preßschuh (7) gebildet wird, der einen undurchlässigen verformbaren endlosen Mantel (8) oder dergl. trägt, wobei die Form des Preßschuhs (7) so gestaltet ist, daß sich im Betrieb der verformbare Mantel (8) oder dergl. an die Form der Gegenwalze (9) anschmiegen kann.
21. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Verfahrens-Ansprüche mit einer Preßvorrichtung (1), in der mindestens eine Preßzone als Preßspalt (2) zwischen den Preßflächen gebildet wird, von denen mindestens eine beheizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) zwei nacheinanderfolgende Preßspalten (2) aufweist.
22. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Preßfläche durch elektrischen Widerstand beheizbar ist.
23. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Preßfläche mit Hilfe eines in Kanälen oder dergl. geleiteten fluiden Wärmeträgermediums beheizbar ist.
24. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßschuh ein Induktionsheizelement (18) enthält, welches in der Oberfläche der Gegenwalze (9) eine Aufheizung bewirkt.
25. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) sowohl einen kurzen als auch einen verlängerten Preßspalt (2) aufweist.
26. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) zwei Preßspalte (2) mit einem gemeinsamen Filz (3) aufweist.
27. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßvorrichtung (1) zwei Preßspalte (2) mit einer gemeinsamen Preßwalze (9) und jeweils anderen Preßfilzen (3 bzw. 3') aufweist.
28. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizvorrichtung (6) zur Wärmeübertragung auf die Bahn vor einer Preßzone vorhanden ist.
29. Anordnung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (6) ein einer Preßzone vorgeschalteter Dampfblaskasten ist, über den der die Bahn (B) führende Filz (3) bewegt wird.
30. Anordnung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (6) ein Heizstrahler ist, der die zu trocknende Bahn bestrahlt.
31. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßwalzen (9, 9') einen

Außendurchmesser von maximal 3 m haben.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

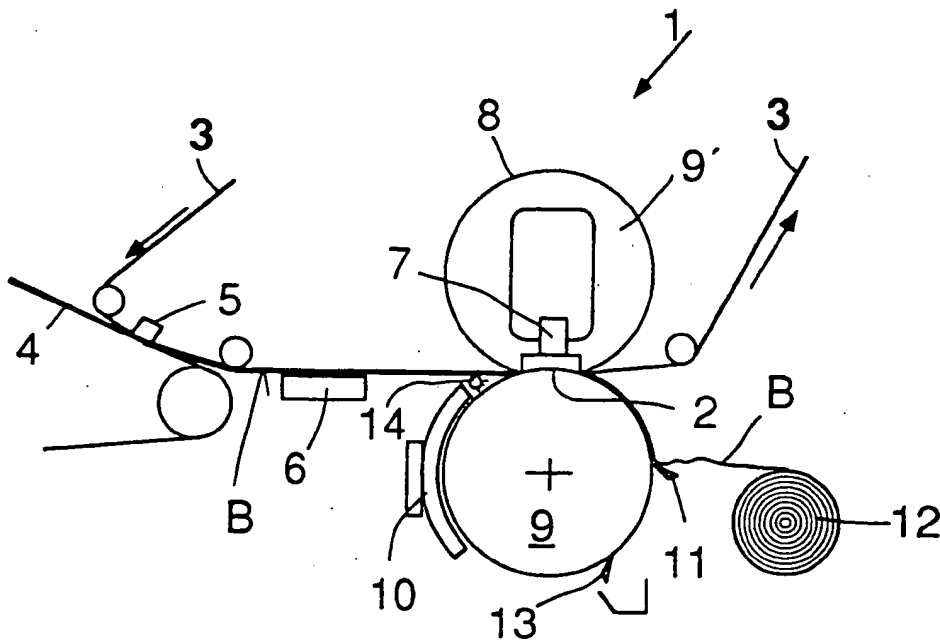


Fig. 1

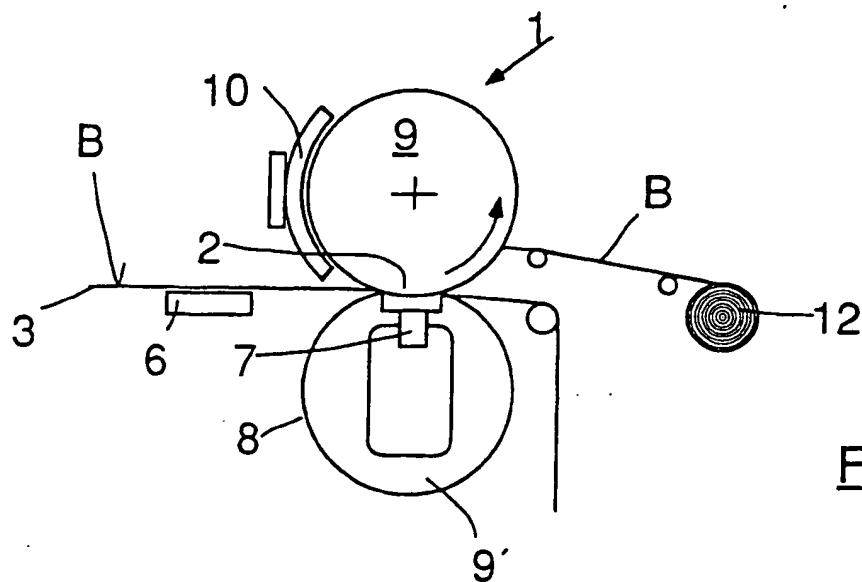
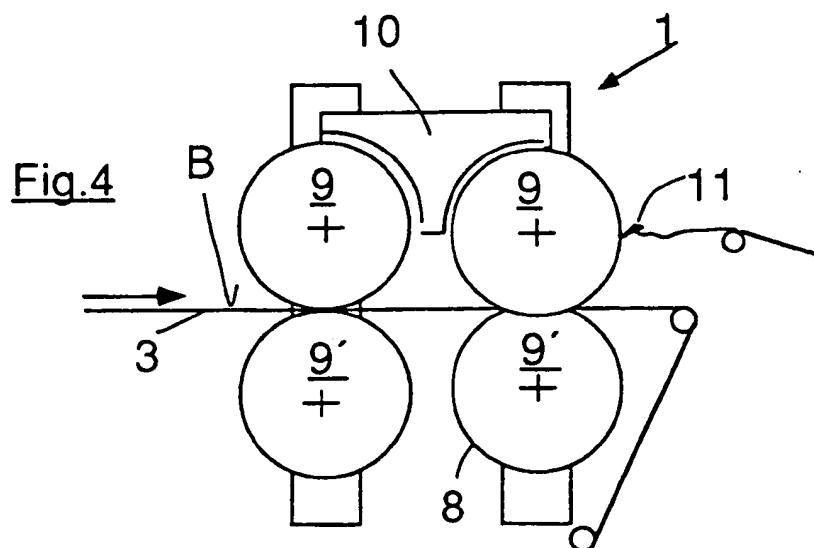
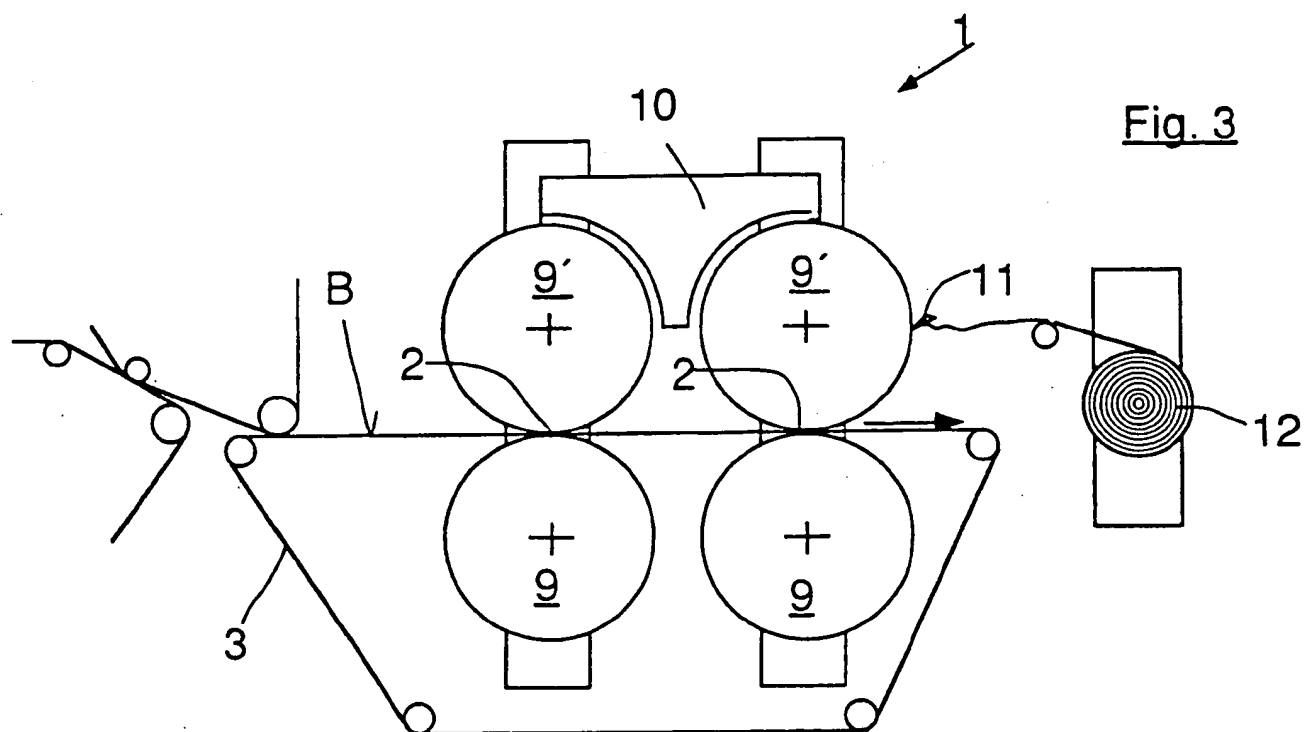
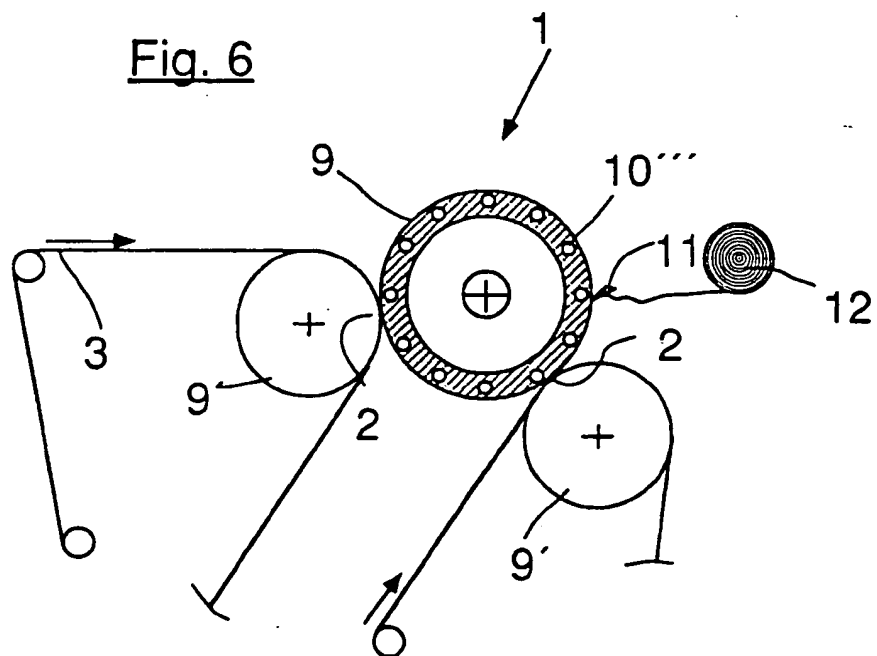
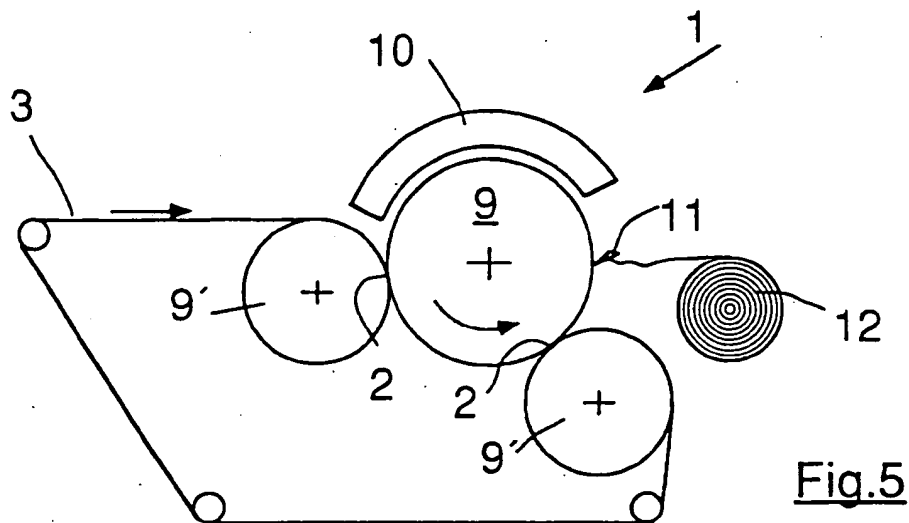


Fig. 2





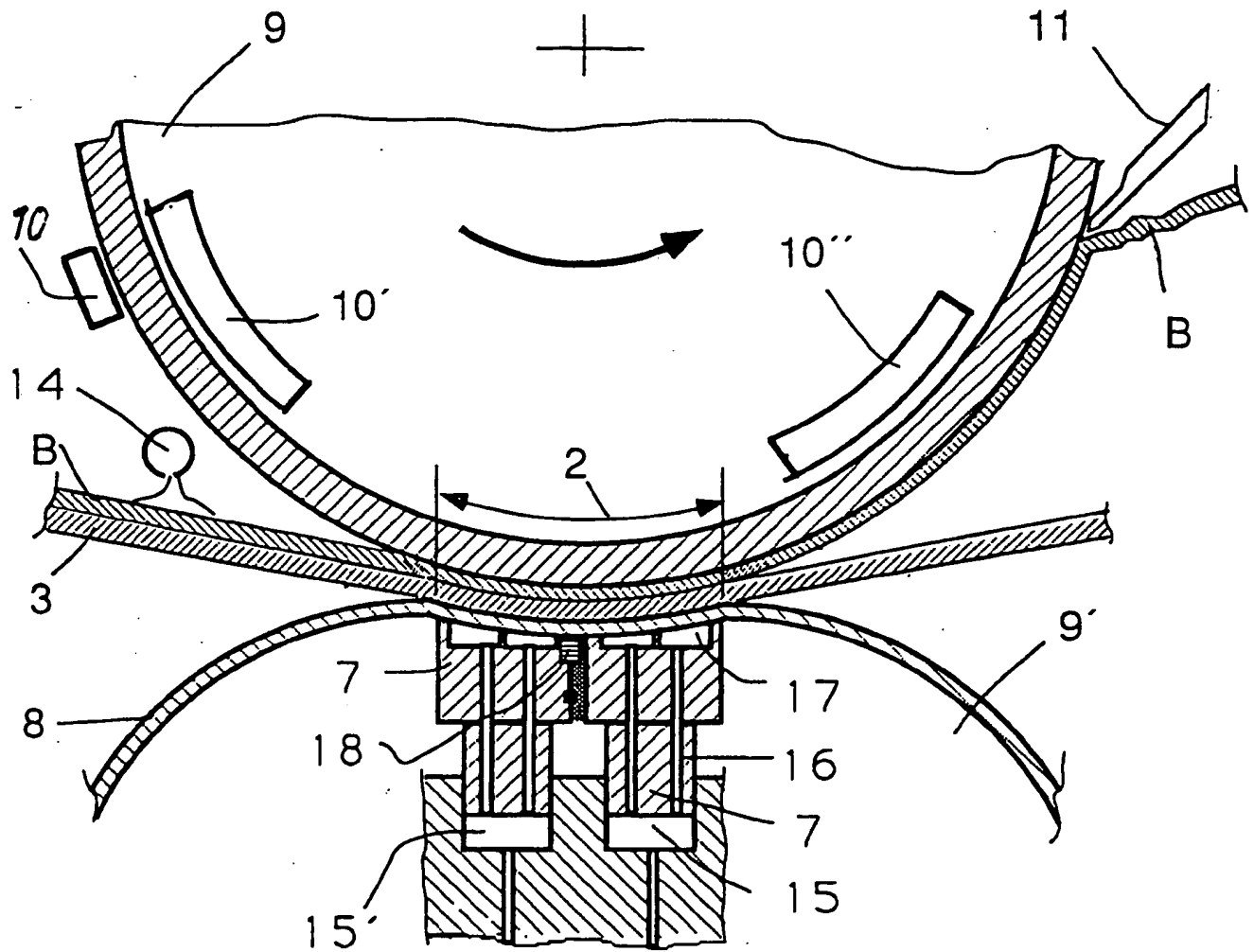


Fig. 7